国家战略科技力量的演进：世界与中国

樊春良
1 中国科学院科技战略咨询研究院 北京 100190
2 中国科学院大学 公共政策与管理学院 北京 100049

摘要 文章从科学技术历史发展的视角，在世界范围内考察了不同历史阶段国家战略科技力量产生和发展的特点，研究了新中国成立之后国家战略科技力量的建设和发展历程，探讨了中国科学院作为国家战略科技力量的发展和重要作用，提出了国家战略科技力量的定义、特点及3种组织形式。通过梳理近年来我国关于强化国家战略科技力量的论述，得出：中国的国家战略科技力量是由中国科学院等已有的国家战略科技力量和新建设的国家实验室共同组成。在此基础上，文章提出了强化国家战略科技力量应加强的几方面工作。

关键词 国家战略科技力量，国家实验室，国立科研机构，中国科学院

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20210406001

强化国家战略科技力量是当前中国科技发展的战略方针和迫切任务，对于建设科技强国、支撑中国的全面发展至关重要。在党和国家关于强化国家战略科技力量精神的指导下，对国家战略科技力量的产生和发展做一学术上的探讨，具有重要的理论意义和实际意义。

“战略力量”一词原用于国家安全和军事领域，是指关系到国家安危和军事成败的决定性力量。随着科学技术在国家发展和国际关系中的作用日益凸显，对国家安全与发展和国际竞争起决定性作用的科技力量统称为“国家战略科技力量”。国家战略科技力量与国家的发展战略、发展阶段及国际竞争形势密切相关，具有一定的稳定性，同时又动态地演进、调整和扩充。本文从科学技术历史发展的视角，在世界范围内考察国家战略科技力量的产生和演进过程，探讨新中国成立之后国家战略科技力量的建设和发展，并提出国家战略科技力量的定义及特征，以及强化中国国家科技战略力量的相关政策建议。

1 国家战略科技力量的产生

近代科学自17世纪诞生以来，在相当长的时间里，对国家经济和社会发展的影响不明显。19世纪下

修改稿收到日期：2021年5月1日

半叶，科学的发展与工业能力的紧密联系在德国的发展中凸显出来，最明显地表现在德国合成染料化学工业的兴起[1]。由此，德国在工业发展和经济发展方面赶上和超过了英国。

第一次世界大战（以下简称“一战”）确认了科学技术的战略重要性。一战期间，先进的科学技术在许多与战争相关的军事和民用工业部门证明了自身的价值。一战之后，各主要国家开始重视科学技术的发展，科学研究的组织化和大科学特点开始出现。

在第二次世界大战（以下简称“二战”）期间，科学技术成为决定战争胜负的力量。原子弹、雷达、青霉素等一系列战争期间产生的科学应用和技术发明改变了战争的进程。战争期间，在这些影响和决定战争胜负的科技领域从事探索、研发和应用的主要科学家和工程师群体及组织就成为国家的战略科技力量。

二战后，科学技术成为维护国家安全与发展的重要因素，成为国家间力量平衡的重要因素，成为决定国际合作或冲突的重要因素。因此，各主要国家都把战略科技力量——关系到国家安全、发展和国际竞争胜负的决定性科技力量，按照国家战略目标，集中资源进行建设和发展。

2 国家战略科技力量的体制化和演进

二战后，世界各主要国家都按二战期间组织科学研究和技术发展的模式建设和发展国家战略科技力量。在二战迄今的70多年中，世界主要国家的战略科技力量随着国家战略目标和国际竞争形势的变化不断演进。

2.1 二战后到冷战初期：国家战略科技力量的体制化

二战期间军事技术研究的经验，特别是在原子能、电子学领域建立大规模、严格的和多学科研究计划的组织形式，对战后世界科学技术的发展产生了深远影响。二战后，特别是冷战开始后，各国政府对研究与发展主要采取对某些大项目给予巨大支持的方式；许多国家在诸多领域建立了军用和民用的大型国立科研机构，大科学开始得到迅速发展。这些新建设的国立科研机构及二战前就在卫生健康、技术标准等重要领域建立的国立科研机构，共同构成了战后各主要国家战略科技力量的基础和主干。其中，国家实验室作为一类特殊的国立科研机构——由国家建立并资助的依赖大型设施的，或以多学科开展重大科学问题研究的大型科研机构，作用突出。典型的国家实验室有美国能源部所属的国家实验室（如从事军事科研的洛斯·阿拉莫斯国家实验室，以及致力于核能研究的阿贡、布鲁克海文和橡树岭国家实验室），以及英国哈维尔、法国撒克雷国家实验室等欧洲的相似机构[2]。

2.2 安全战略和国家威望时期：国家战略科技力量的演进

1957年，苏联发射第一颗人造卫星“斯普特尼克”（Sputink），掀开了美苏竞争的新时代，科技竞争成为美苏两国竞争的前沿和主战场。惊恐之下的美国做出重大变革，动员巨大的国力资源迎接苏联的威胁。从1957年底到1958年10月，在不到一年的时间里，美国迅速成立了国家航空航天局（NASA），负责制定和实施国家空间发展计划；国防部成立了高级研究计划署（DARPA），目的是确保开展先进的研发；成立了国家科学顾问委员会，以支持政府的科学决策能力；同时，加强了新武器的研制。1958年11月，美国国会通过《国家防卫教育法案》，极大加强了对各个层次科学教育的支持。这样，面对挑战，美国重新建设了其国家战略科技力量体系：加强科技决策咨询，加强战略领域（如航空、军事等）的科技力量，创新战略科技力量的培育、使用和调动机制（以DARPA为代表），为重大国家目标（如“阿波罗计划”）进行举国动员，以及为战略科技力量培育下一代人才。

从1957年苏联发射第一颗人造卫星到1969年美

国登月成功，美苏两国以赢得军事优势和提高国家威望为目标，在空间和军事领域展开了激烈的竞争。这一时期国际科技竞争和国家战略科技力量建设有以下3个特点。

（1）国家实验室进一步发展。在1957年苏联发射第一颗人造卫星之后，美国国家实验室进一步发展——不仅美国能源部的国家实验室开始为美苏空间竞赛服务，而且美国在太空等新的领域组建了新的国家实验室。例如，1958年底NASA成立后，美国以加州理工学院古根汉姆航空航天实验室为基础组建喷气推进实验室（JPL）。古根汉姆航空航天实验室在二战前就建立了，并与美国军方合作开展火箭研究。1957年10月苏联人造卫星发射后，该实验室与美国弹道导弹局合作进行卫星发射研究，为美国1958年1月31日成功发射第一颗人造卫星“探索者1号”作出了巨大的贡献[3]。

（2）任务导向与举国动员。科学技术任务导向的组织模式以建设大的技术系统或工程系统、建造飞机或火箭为代表。这种组织方式是根据具体的目标，组织和配置所需要的知识和技能储备、人力、仪器、供应品、实验室及开发基地，就可望实现目标（如建造核反应堆）。而更大、更复杂的目标（如“阿波罗计划”）就需要动员全国的科技力量参与实现。这种组织方式的哲学是用巨额经费支持大规模的研究队伍，可以解决许多困难而复杂的问题。“阿波罗计划”充分显示出，大的任务导向的项目不仅需要充分的人力、物力资源，更需要管理方面的创新。

（3）国家战略科技力量进一步扩展。以国家实验室为代表的国立科研机构在实现国家战略目标中发挥着重要的作用，但在整个国家战略之下，仅靠国立科研机构的力量是不够。① 大的国家任务需要依靠全国优势的科技力量。“阿波罗计划”以合同的方式雇用大学、企业机构和研究机构的科学家和工程师人数达30多万，是NASA下属研究机构的科学家和工程师总数（3.6万）的近10倍[4]。② 促进创新性研究和突破性技术，需要在新的领域培育、建设和组织新的战略科技力量。1960年激光的发明是美国国防部资助大学研究人员促成的；互联网是DAPRA以新的资助方式促成的，也主要是大学研究人员完成的。③ 有些大企业的研究实验室，在国家战略目标之下、在重要的领域起着国家战略科技力量的作用。例如，著名的贝尔实验室长期为美国军工服务，在空军、潜水、雷达、战略防卫系统、指挥与控制系统、通讯及一些特殊的项目上发挥了重要的作用[5]。

2.3 经济竞争时期：公私合作的国家战略科技力量的组建

20世纪70年代末，已从二战破坏中恢复过来的日本，开始与美国在半导体、计算机和其他电子设备等高技术领域展开竞争；80年代，日本在半导体、机械工具和机器人等技术领域超过美国，开始占据世界领先地位。

日本公司之所以在世界半导体市场上取得胜利，不单单是因为公司自身的竞争能力强，还因为日本政府对产业政策的指导和直接补贴，以及组织全国优势科技力量攻克产业关键技术，最终使日本的芯片生产技术超过了美国的半导体公司。这就是闻名于世的日本通产省组织的超大规模集成电路项目（VLSI）[6]。VLSI以新的研究组合方式，使互相竞争的公司（包括日本富士通、日立、三菱、东芝和日本电气）联合起来，共同研发关键技术。如果没有日本通产省的介入及其所属电子综合技术研究所的牵头协调，这几家公司不可能开展合作[7]。日本的这一实践创造了一种新的合作模式：政府主导下的国立科研机构与私营公司合作，技术共享，成本共担。

日本公私合作的模式被许多国家效仿。美国1987年成立了由国防部组织的、14家半导体公司组成的半导体制造技术公司（SEMATECH），其为美国在1992年重新夺回世界半导体市场的领先位置作出了

巨大贡献。

在重要技术和产业领域的国际经济竞争之下，在公司激烈竞争的背后，由政府组织的公私机构联盟中公私双方核心的科技力量联盟可被看作是为赢得国际竞争而组建的新的国家战略科技力量。

2.4 全球化时代：国家战略科技力量的转型和重组

自 20 世纪 90 年代开始，随着冷战的结束，经济全球化成为主要趋势，世界各国相互联结和依赖。在这种趋势下，国家战略科技力量转型和重组，表现在以下 3 个方面。

（1）使命更新，挑战扩大。20 世纪 90 年代以来，对国家安全和力量的平衡仍然是各国主要关心的问题，而全球变暖、环境退化等全球性问题也日益提到各国的日程中，国家战略科技力量面临着更多的使命和挑战。典型的例子是美国国家实验室在冷战后寻找新的使命，除了在国家安全、能源、基础科学领域继续发挥作用外，还对国家竞争力和全球环境问题的挑战予以关注，并对实验室管理进行改革，加快向私营部门的技术转移[8]。

（2）在相同或相似的科学技术领域布局。20 世纪 90 年代以来，各主要国家都选择在信息技术、生物技术、纳米技术等新兴技术领域布局战略科技力量。

（3）开展国际科技合作，共同解决科技前沿问题。典型的代表是人类基因组计划（HGP），由来自美国、英国、日本、法国、德国、中国 6 个国家的 20 个测序中心合作完成。

全球化时代，各国之间合作与竞争并存，战略科技力量既有扩张又有调整。当前国际最新的动态是，各主要国家在人工智能（AI）、大数据和量子科技等新兴技术领域加紧布局战略科技力量。

2.5 小结：国家战略科技力量的使命

2.5.1 国立科研机构的使命

从世界范围看，国家战略科技力量在二战中产生，并在二战后体制化和进一步发展，主要以国立科研机构为主要组织形式，开展以维护国家利益和实现国家目标为主的研究，主要包括 4 类：① 战略性基础研究，特别是需要大型科研设施的、新兴交叉学科领域的基础研究；② 与国家安全和利益相关领域的战略性研究；③ 能源、卫生健康、农业、环境保护等社会公益领域的研究；④ 产业基础技术和共性技术，以及技术标准领域的研究[9]。

国立科研机构开展的研究或者是长期的、大规模的研究工作，这些研究需花费巨额资金，并需要独特的科学设施和专业工作人员，往往超出了私营公司和大学的能力范围；或者开展具有敏感性质的保密级研究，这类研究往往具有明确的国家安全意义；或者是完成政府特定使命所需要的研究，这类研究往往是高风险的、以目标为导向的研究，会产生重要的国家收益[8]。

2.5.2 国家实验室的特点和使命

国家实验室是一类独特的国立科研机构，在不同的国家表现形式不同。

在美国，“国家实验室”这一名称，并没有正式的法律定义，通常指美国能源部所属的、由承包商运营的实验室；也包括大型的联邦政府资助的研发中心（FFRDCs），如美国国家科学基金会（NSF）资助的国家大气研究中心、国家光学天文台等[3]。美国能源部的国家实验室是典型的国家实验室，研究经费额度高（达 10 亿美元/年量级）、队伍规模大（常常几千人量级）[10]。美国最早称得上“国家实验室”的只有阿贡、布鲁克海文和橡树岭 3 个实验室。二战后，美国原子能委员会（AEC，能源部前身）统管二战期间与武器制造相关的实验室。AEC 根据 3 个条件确定国家实验室：① 具有明显的规模，数千甚至上万雇员。② 从事多学科交叉研究。事实上大多数 AEC 的实验室都从事广泛的多学科研究，包括物理、化学、工程、生物学和医药等。③ 为来访的研究人员提供仪器设备。按照这样的标准，美国能源部的国家实验室发展

成了一个国家实验室体系[11]，并成为美国科研事业中独一无二、不可或缺的组成部分；其任务是开展大型复杂的研发任务，应用跨学科的方法实现基础科学到技术创新的转化，并且与来自大学、企业和其他国家的研究人员协同合作，激发创新能力，解决当下最亟待解决的科学技术问题[12]。

德国的亥姆霍兹联合会的16个大型研究中心，虽然没有被称为国家实验室，但其与美国能源部国家实验室的构成和功能相似。这些大型研究中心以大科学设施为依托或集多学科交叉优势开展重大科学问题研究，在推进科学技术关键领域的重大突破方面起着重要的作用[2]。

2.5.3 大学和企业研究机构的角色

在国际竞争演变中，各国的国家战略科技力量不断进行调整和扩充。在完成某些特定任务的情况下，大学的一些重要学科领域的实验室和科学家群体，以及某些高水平的企业实验室承担起战略科技力量的角色。

3 中国国家战略科技力量的建设和发展

中国科学技术的发展是一个落后国家追赶先进国家的过程，战略科技力量在其中起到了十分重要的作用。新中国成立后的17年（1949—1966年），面向国民经济建设和国防建设的重大需求，我国根据国家科技规划及相关措施，组建国家战略科技力量。改革开放以来，面对国家经济建设和新发展需求的转型和改革，国家战略科技力量在促进国家全面发展的同时，也在增强自身的科技创新能力，为国家的下一步发展奠定了坚实基础。

作为一个追赶型的发展中国家，中国科学技术和创新体系的发展是一个由小到大、由弱到强的过程，长期以来与国际先进水平存在着很大的差距。因此，中国的国家战略科技力量被赋予了更多的职能，不仅需要在重要的战略领域为国家提供支撑，紧跟和赶超世界新兴技术的发展，抢占高新技术的制高点，还要对整个国家的创新体系建设和发展起到示范和带动作用。

3.1 新中国国家战略科技力量的建设

（1）时代召唤。新中国刚刚诞生时，科学技术基础非常薄弱，全国科技人员不超过5万人。其中，专门从事科研工作的人员仅600人，专门的研究机构仅有30多个，科技基础薄弱[13]。在这种情况下，建设一支集中科技资源、解决国家发展关键问题的科技队伍，成为党和国家发展科学技术的必然选择，成立中国科学院就成为迅速集中建设中国科技队伍的一项重要举措。

（2）奠基。中国科学院成立之后，就开始组建研究机构。1950年，中国科学院按照政务院文件确定的办院方针——“改革过去的科研机构，以培养科学建设人才，使科学研究真正能够服务于国家的工业、农业、保健和国防事业的建设”[14]，开展了初创时期的各项建设任务。1954年3月8日，中共中央对中国科学院党组报告做出长篇批示，明确中国科学院是全国科学研究的中心[15]。在国家建设初期，中国科学院的成立和发展为国家战略科技力量的建设奠定了基础。

（3）蓝图。1956年，国家制定《1956—1967年科学和技术发展远景规划》（以下简称《十二年规划》）。周恩来总理在全国知识分子问题会议上提出制定《十二年规划》的指导思想：“在制定这个远景计划的时候，必须按照可能和需要，把世界科学的最先进成就尽可能迅速地介绍到中国的科学部门、国防部门、生产部门和教育部门中来，把中国科学界所最短缺而又是国家建设所最急需的门类尽可能迅速地补足起来，使12年后，中国这些门类的科学和技术水平可以接近苏联和其他大国。”[16]在这一精神指导下，《十二年规划》确定“以任务带学科”的方式。根据当时国民经济发展的需要和赶上世界先进水平的目标要求，确立了55项科学技术研究的重点任务，以此规

划各学科的发展和各科研单位的建设，为中国国家战略科技力量的建设提供了蓝图。

（4）成就。《十二年规划》的实施，在原子能、电子学、半导体、自动化、计算技术、喷气和火箭技术等对国民经济和国防建设起关键作用的科技领域建立起国家战略科技力量，为后来科学技术和国家各项建设事业的持续发展打下了良好的基础[17]。其中，最突出的是中国航天技术国家战略力量的建立和突破性发展。自1956年10月中国组建导弹研究机构——国防部第五研究院起，中国航天事业从无到有，从弱到强，直到跻身世界航天大国行列。中国航天事业发展从导弹开始起步，在“两弹一星”基础上，一步步完善并发展出系列运载火箭，开始了科学卫星、应用卫星的系列化发展，产生了巨大的社会和经济效益。20世纪80年代以后，中国启动并实施了多项重大航天工程，包括载人航天工程、“北斗”卫星导航系统、“高分专项工程”和“嫦娥工程”，都取得了重大突破[18]。

3.2 作为国家战略科技力量的中国科学院

建院70多年来，中国科学院在支撑和保障国家重大任务和重大需求，在前沿科学和高新技术的探索，以及引领国家创新体系的建设等方面都作出了突出的贡献，充分发挥了国家战略科技力量的作用。与国际相比，中国科学院不仅担负着美国国家实验室及其他国家实验室类似的职能，开展世界科学技术前沿性的研究，承担大学和企业所不能承担的大型、长期的国家任务，还引领着国家创新体系的建设。

3.2.1 “火车头”时期（1956—1966年）：承担国家重大任务，带动国家科学技术发展

在《十二年规划》的制定和实施中，中国科学院不仅起着领导作用，而且在规划的前期预备和实施中起着重要作用。中国科学院提出的53项重大科学任务大部分被纳入《十二年规划》中。在《十二年规划》的57项重要任务当中，以中国科学院作为主要负责单位、联合负责单位和主要协作单位的任务，占总数的87.7%[19]。

1956年，国家实施“四项紧急措施”，中国科学院在无线电、自动化、半导体和计算技术这4个新兴关键技术领域迅速集中起力量，为我国短时间内赶上国际先进水平奠定了基础。

在奠定中国大国地位的“两弹一星”的研制中，中国科学院主要承担原子弹和导弹研制中一系列关键性的科学和技术任务，负责整个卫星系统的技术抓总，完成卫星本体的研制，并与其他单位共同负责地面测控系统，为我国“两弹一星”工程作出了重大贡献。特别是中国科学院在“四项紧急措施”中研发出的几代计算机，为原子弹和氢弹的成功研制作了突出贡献[20]。

3.2.2 改革开放前20年（1977—1997年）：科技改革的先锋

在改革开放初期，中国科学院在许多方面充当了科技改革先锋的角色，开创了许多“第一”。例如，1985年，中国科学院所属研究所实行所长负责制，率先建立开放实验室；1986年，建立第一个国家重点实验室。具有重要意义的是，北京正负电子对撞机于1988年建成，在同类装置中达到国际先进水平，标志着中国进入世界高科技的发展行列。

1985年，科技体制改革以来，中国科学院按“一院两种运行机制”，把全院的主要科技力量投入到国民经济建设的主战场，同时前瞻性地保持一支精干力量从事基础研究和高技术创新，保持核心的国家战略科技力量的可持续发展，为后来的发展奠定了基础。

3.2.3 知识创新工程时期（1998—2012年）：引领国家创新体系建设

1998年，中国科学院实施知识创新工程试点，不仅根据国家战略需求和科技发展态势调整学科布局，积极探索现代院所制度，而且通过“百人计划”吸引

了一大批海外优秀科技人才回国，促进我国一些重要学科领域迅速走到世界前沿，突破了一批关键核心技术，也培育出一大批重要的新兴交叉前沿方向。“百人计划”为之后我国实施的各类人才计划进行了先行探索，积累了宝贵经验[21]。

在中国科学院知识创新工程的激励下，国家各部门纷纷开始自己的创新措施。知识创新工程带动了中国特色国家创新体系建设。

3.2.4 “率先行动”时期（2013年至今）：在新时代继续发挥国家战略科技力量的引领带动作用

2013年，中国科学院实施“率先行动计划”，即“率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构”。2017年10月18日，习近平总书记在十九大报告中提到的十八大以来创新型国家建设的6项代表性重大成果中，“天眼”“悟空”“墨子”由中国科学院研制完成；而在“天宫”“蛟龙”的研制中，中国科学院也是主要承担或参与单位①。2020年9月，中国科学院“率先行动”第一阶段目标全面完成，高质量完成了国家重大科技任务，产出了一大批重大原创成果——在量子信息和凝聚态物理方面达到国际并行领跑水平；在深空、深海一些领域取得巨大突破；为经济社会发展提供重要战略支撑；承担了一大批大科学装置的建设工作②。

3.3 新时期国家战略科技力量的发展需求

新中国成立70多年来，形成了以中国科学院等为代表的一批国家战略科技力量。随着科技新发展和国内外形势变化，抓住第四次工业革命的机遇，应对中美战略竞争态势，实现中华民族“两个一百年”奋斗目标等，对中国科学技术发展提出更高的要求，强化国家战略科技力量成为新的国家战略任务。

4 国家战略科技力量的含义和特征

4.1 国家战略科技力量的内涵和外延

根据以上对世界与中国战略科技力量演进的考察，可以得出认识：国家战略科技力量是为实现国家发展目标和需求而建立和发展的。国家战略科技力量的范围既不能太泛——力图涵盖国家创新体系各个主体的优势力量；也不能太狭隘——仅仅限于某一类国立科研机构。

（1）定义。本文对国家战略科技力量给出如下定义：国家战略科技力量是体现国家意志和国家利益，以国家战略为指导，以实现国家目标和国家任务为目的而部署和组织的科技力量，由在国家安全、经济和社会发展、国际竞争等关键领域起决定性作用的科技队伍、组织及相关科技设施构成。以所从事的活动来看，国家战略科技力量具有明确的战略任务定位，以多学科综合和跨学科研究为特征，解决国家发展的战略性和长期性科技问题；按所属领域说，国家战略科技力量位于支撑国家安全、国家发展和国际竞争的战略性科技领域、前沿科技领域及相关的基础科学领域；从国家创新体系的各行为主体来看，国立科研机构是国家科技战略科技力量的主体。

（2）角色比较。与开展体现国家意志和国家目标研究为主的国立科研机构相比，大学的主要使命是教学和开展基础研究，且主要开展以单个教师或小团队自由探索为主的基础研究；而企业的使命是根据市场需求制造产品和提供服务，通常会把自己的研发集中于短期解决方案或多种技术的集成。不过，在某些特定情况下，大学和企业的科研力量的某些部分可作为或可参与组建国家战略科技力量。

（3）组织形式。国家战略科技力量按组织形式

① 习近平总书记的“点名”让中国科学家精神一振（https://www.cas.cn/zt/sszt/zggcd19dbdh/mtjj/201710/t20171020_4618515.shtml）。
② 中科院“率先行动”第一阶段目标全面完成（权威发布）（http://tj.people.com.cn/n2/2020/0917/c375366-34298751.html）。

来说，可以分为直接掌控、间接合约机构和按任务组织 3 种形式：① 体现国家意志，可以由国家直接掌握和调控的科技力量，以国立科研机构为主要组织形式；② 在某些重要领域，通过国家与企业按特定协约组织的形式，赋予企业实验室以国家战略科技力量的职能；③ 国家以某种任务形式组织战略科技项目，参与其中的大学、企业研究机构的研究人员可以视为国家战略科技力量。

（4）领域特点。世界主要国家的国家实验室和其他重要的国立科研机构，一般集中在国家安全、能源、环境和卫生健康等领域；而在一些产业发展技术领域，常常是企业部门的研究力量更强大。例如，在通讯领域，美国就没有建立国家实验室，而是把重要的任务委托给企业实验室（如当年的贝尔实验室）。

4.2 国家战略科技力量的资助和管理

国家战略科技力量是国家科技体制的一项长期制度安排，又是一项人员、资源规模巨大的组织设置，需要专业化的管理和全面的技术支撑，在制度和组织上要有适当的创新，以保持其长期性和稳定性。

（1）资助。国家战略科技力量的科研经费通常以政府支持为主。美国国家实验室研究工作有 80% 是美国能源部支持的[12]。德国亥姆霍兹联合会各研究中心的科研经费中，70% 是由德国联邦政府和所在地方州政府直接划拨的基础科技经费（其中德国联邦政府与州政府投入的比例是 9∶1），另外 30% 的科研经费属于第三方竞争经费[2]。

（2）法律地位和管理模式。国家实验室的法律地位和管理模式，各国各有不同。德国亥姆霍兹联合会整体是注册的社团，旗下的 18 个研究中心是具有法人地位的实体③。美国国家实验室分为 2 种情况：政府拥有、政府运营（GOGO）；政府拥有、商业运营（GOCO）。大多数美国国家实验室是 GOGO，包括由国立卫生研究院（NIH）、NASA、农业部、环境保护署运营的实验室。美国能源部国家实验室只有一个是 GOGO，其他都是 GOCO。这两大类型的国家实验室根据不同的法律规章运营[3]。美国能源部独特的承包模式是从“曼哈顿计划”中发展出来的适应性很强的模式：在 GOCO 模式下，能源部负责建立战略和项目方向，而国家实验室则运用其专业知识来精准确定如何应对技术和科学的挑战并实施项目[12]。。

4.3 国家战略科技力量与国家创新体系之间的关系

国家战略科技力量的发展可以带动整个国家创新体系的建设。例如，美国国家实验室通过实验室的委托管理和开放交流，与大学和企业研究人员保持密切、稳定的关系，这是美国国家实验室最大的优势之一[8]。同时，国家创新体系整体运行情况和创新环境，又会正反馈于国家战略科技力量的建设。

5 强化国家战略科技力量的政策建议

近年来，强化国家科技战略力量受到党和政府的高度重视。2004 年，时任中共中央总书记胡锦涛视察中国科学院时提出“中国科学院作为国家战略科技力量，要创造一流的成果、一流的效益、一流的管理，更要造就一流的人才”。2013 年，习近平总书记视察中国科学院时提到“中国科学院是党、国家、人民可以依靠、可以信赖的国家战略科技力量”，并对中国科学院未来的发展提出了“四个率先”的要求[22]。2016 年 5 月 31 日，习近平总书记在全国科技创新大会上指出“要以国家实验室为抓手，强化国家战略科技力量”[23]。2017 年，“十九大”报告中强调“加强国家创新体系建设，强化战略科技力量”，这标志着国家战略科技力量上升为党和国家的意志。2018 年 5 月 28 日，习近平总书记在两院院士大会上讲话指出：中国科学院、中国工程院要继续发挥国家战

③ The Structure of the Helmholtz Association (https://www.helmholtz.de/en/about-us/the-association/statutes-and-governance/structure-and-governance).

略科技力量的作用，同全国科技力量一道，把握好世界科技发展大势，围绕建设世界科技强国，敏锐抓住科技革命方向，大力推动科技跨越发展，勇攀科技高峰[24]。十九届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标的建议》提到，落实创新驱动发展战略，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，首要的是强化国家战略科技力量，打好关键核心技术攻坚战，提高创新链整体效能[25]。2021年3月全国“两会”通过的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，提出“以国家战略性需求为导向推进创新体系优化组合，加快构建以国家实验室为引领的战略科技力量”[26]。

根据以上论述，可以得出以下认识：中国的国家战略科技力量是由中国科学院等已有的国家战略科技力量和新建设的国家实验室等共同组成。强化国家战略科技力量，是在已有的中国科学院等国家战略科技力量建设的基础上，以国家实验室这种新的制度和组织形式，通过新的理念、新的体制设置（如突破传统科研事业单位的限制）、治理模式和科研组织方式，带动和引领整个国家战略科技力量的建设和发展。基于此，本文提出以下具体建议。

5.1 强化战略科技力量应加强的几方面工作

强化国家战略科技力量既要以制度创新和组织创新引领其建设的突破性和创新性，又要保持其与国家创新体系中其他主体合作和创新环境协调的继承性和协同性。为此，应加强国家顶层设计和宏观指导协调，做好以下4个方面的工作。

（1）正确处理新的国家实验室建设与中国科学院等已有的战略科技力量改革与发展之间的关系。明确区分两者功能定位的差异，使两者的建设与发展相互促进，相得益彰。

（2）加强战略科技力量的布局，推进科研机构使命导向的改革与发展。① 在战略科技领域方面（如信息技术、生命科学等），规划未来发展方向和重点，明确国立科研机构、大学和企业及其合作联盟在推进这一领域进展中的各自地位和角色；② 在科研机构方面，对我国中央政府所属的科研机构，从使命定位、战略方向、学科领域和组织建设方面系统布局，优化整合；③ 推动国立科研机构明确使命，突出目标和任务导向形式，聚焦国家重大科技前沿问题和国家重大需求。

（3）改革和更新国家重大科研计划的制度设置和组织方式。根据新形势发展提出的重大需求和挑战，从计划的目标、关键科学问题凝练、立项机制和组织模式方面深入改革，促进跨主体、跨学科和跨部门的创新，建全和完善重大科技任务联合攻关机制。

（4）正确处理科技战略创新平台建设与科研组织实体建设之间的关系。目前，国家重点实验室重组及其他一些科技创新平台的建设大都涉及与原依托单位之间的关系，涉及科研人员的兼职、流动和联合。因此，管理模式的改革需要适当灵活而有效，以提升科技治理效能。

5.2 关于国家实验室建设与发展的政策建议

当前，国家实验室建设是强化国家战略科技力量的重点工作，本文对此提出以下4点政策建议。

（1）国家实验室的建设中要处理好政府与市场的关系、中央与地方的关系。国家实验室在研究方向、领域和项目布置方面，要体现国家意志和国家目标。国家实验室应以政府支持为主，以企业和其他机构的资助为辅，保证研究方向的一致性和研究经费的稳定性。在运行机制方面，保持对全国同行的适当开放和交流，同时适当兼顾地方的利益和需求。

（2）国家实验室的建设要坚持使命导向，明确长远发展的目标、战略规划和近期实施计划。在管理和运行方面要有相对的独立自主性。

（3）国家实验室的人才队伍，要保持全职固定人员、双聘人员（兼职人员）和流动人员的适当比例。

（4）在某些重要科技领域（如人工智能），企业是技术的重要产生方和应用方，国家实验室的建设应加强与该领域国内领军企业的合作。

参考文献

1 Beer J J. The Emergence of the German Dye Industry. Urbana: University of Illinois Press, 1959.

2 德国亥姆霍兹联合会. 德国国家实验室体系的发展历程——德国亥姆霍兹联合会的前世今生. 北京: 科学出版社, 2019.

3 PCAST. Transformation and Opportunity: The Future of the U.S. Research Enterprise. (2012-11-30)[2021-04-04]. https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_future_research_enterprise_20121130.pdf.

4 Launius R D. Apollo: A retrospective Analysis. (2004-07-01)[2021-04-02]. https://history.nasa.gov/monograph3.pdf.

5 Brainerd J G, Fagen M D. A history of engineering and science in the bell system. Vol. 2: National service in war and peace (1925–1975). Technology and Culture, 1979, 20(4): 817.

6 赛康德. 争夺世界技术经济霸权之战. 张履棠, 译. 北京: 中国铁道出版社, 1988.

7 Fransman M. The Market and Beyond: Cooperation and Competition in Information Technology Development in the Japanese System. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

8 荷马·A. 尼尔, 托宾·L.史密斯, 珍妮弗·B. 麦考密克. 超越斯普尼克——21世纪美国的科学政策. 樊春良, 李思敏, 译. 北京: 北京大学出版社, 2017.

9 曹效业, 叶小梁, 樊春良. 国立科研机构的形成、演化及其在国家创新体系中的作用. 科学新闻, 2000, (43): 8-10.

10 周朴. 美国"国家实验室"的属性辨识. 国防科技, 2018, 39(6): 96-103.

11 Westwick P J. The National Labs: Science in an American System, 1947–1974. Cambridge: Harvard University Press, 2003.

12 U.S. Department of Energy. Annual Report on the State of the DOE National Laboratories. (2017-01-11)[2021-04-04]. https://www.energy.gov/downloads/annual-report-state-doe-national-laboratories.

13 中华人民共和国科学技术部. 中国科技发展60年. 北京: 科学技术文献出版社, 2009.

14 樊洪业. 中国科学院编年史（1949—1999）. 北京: 上海科技教育出版社, 1999.

15 胡维佳. 中共中央对中国科学院党组《关于目前科学院的工作基本情况和今后工作任务给中央的报告》的批示（1954年3月）// 中国科技政策资料选辑（上）（1945—1995）. 济南: 山东教育出版社, 2006.

16 周恩来. 周恩来选集（下）. 北京: 人民出版社, 1984.

17 薄一波. 若干重大决策与事件的回顾（上）. 北京: 中共中央党校出版社, 1991.

18 李成智. 中国航天技术的突破性发展. 中国科学院院刊. 2019, 34(9): 1014-1027.

19 樊洪业. 中国科学院人的历史担当. 科学文化评论, 2014, 11(6): 5-32.

20 张劲夫. 请历史记住他们：关于中国科学院与"两弹一星"的回忆. (2015-08-03)[2021-03-30]. http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2017/6/378921.shtm.

21 白春礼. 中国科学院70年：国家战略科技力量建设与发展的思考. 中国科学院院刊, 2019, 34(10): 1089-1095.

22 贾宝余, 王建芳, 王君婷. 强化国家战略科技力量建设的思考. 中国科学院院刊, 2018, 33(6): 544-552.

23 习近平. 为建设世界科技强国而奋斗. (2016-05-31)[2021-04-01]. http://www.xinhuanet.com/politics/2016-05/31/c_1118965169.htm.

24 习近平. 在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话. (2018-05-28)[2021-04-01]. http://www.xinhuanet.com/politics/2018-05/28/c_1122901308.htm.

25 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议. (2020-11-03)[2021-04-01]. http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content_5556991.htm.

26 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要. (2021-03-13)[2021-04-01]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.

Evolution of Strategic Scientific and Technological Power: The World and China

FAN Chunliang

(1 Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2 School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract This study reviews the generation and development of the national strategic scientific & technological (S&T) power at different historical stages around the world from the perspective of historical development of science and technology, and studies the construction and development of China's national strategic S&T power since the founding of new China. It also discusses the role of the Chinese Academy of Sciences as a national strategic S&T power. Based on the above research, this study puts forward the definition and characteristics of the national S&T strategic power. In the end, this study raises several suggestions on strengthening the national strategic S&T power.

Keywords national strategic scientific & technological power, national laboratory, national research institution, Chinese Academy of Sciences



樊春良 中国科学院科技战略咨询研究院研究员，中国科学院大学公共政策与管理学院岗位教授，博士生导师。中国科学学与科技政策研究会科技政策专业委员会主任。长期从事科技政策与管理方面的研究。出版专著《全球化时代的科技政策》（2005年）。E-mail: fcl@casisd.cn

FAN Chunliang Research Professor of Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CAS). He is also faculty at School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences. His research focuses on science and technology policy and management. In 2005, he published a monograph *Science and Technology Policy in the Era of Globalization.* E-mail: fcl@casisd.cn

■责任编辑：文彦杰